

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03144534
PUBLICATION DATE : 19-06-91

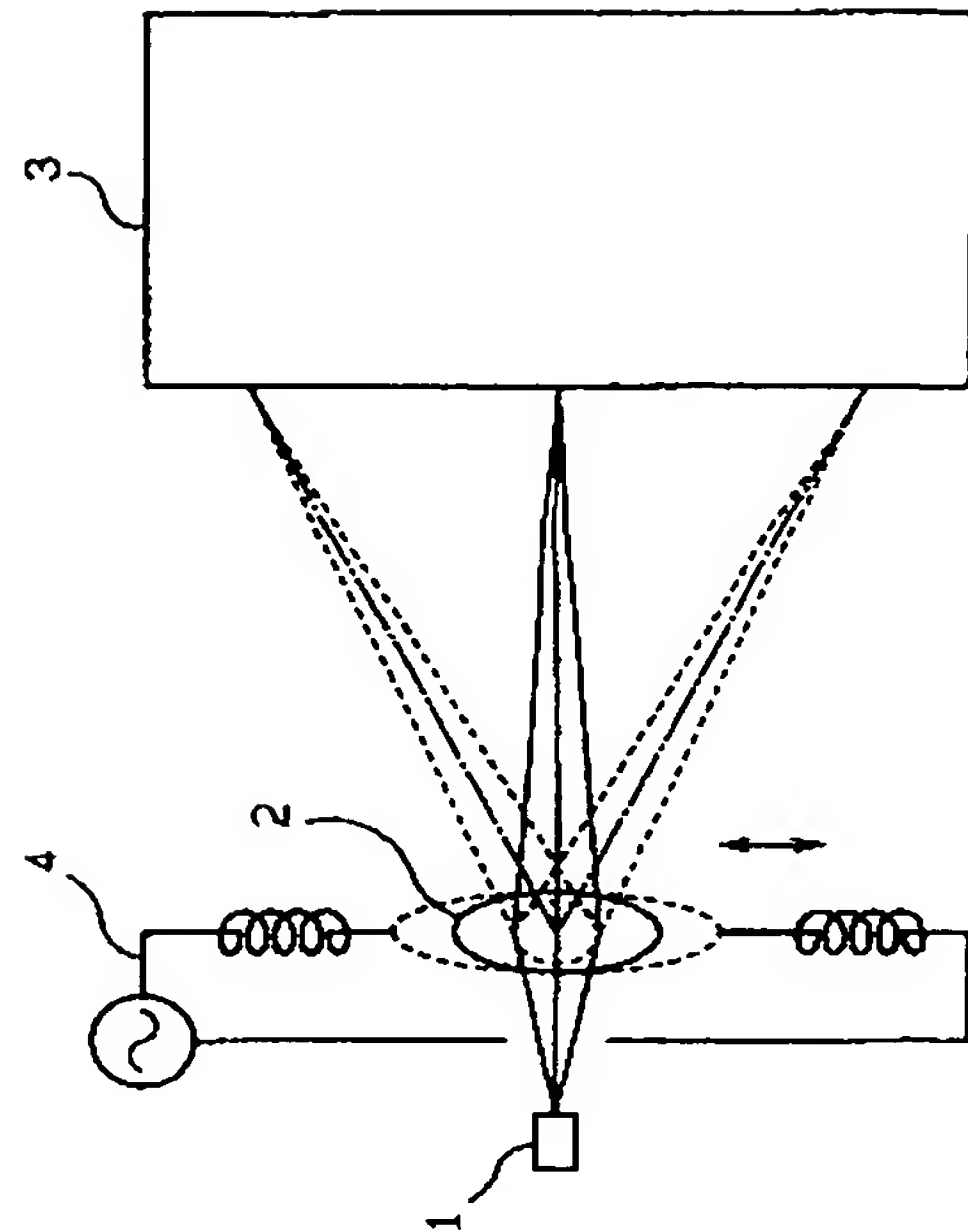
APPLICATION DATE : 31-10-89
APPLICATION NUMBER : 01283395

APPLICANT : BROTHER IND LTD;

INVENTOR : HATTORI YUTAKA;

INT.CL. : G02B 26/10 G03G 15/04

TITLE : SCANNING EXPOSURE DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To form an image efficiently with simple constitution by converging the light emitted by a light source by a condenser lens according to a desired image signal and vibrating the condenser lens by an exciter.

CONSTITUTION: The semiconductor laser 1 emits the laser light according to the desired image signal and the condenser lens 2 converges the laser light into converged light, which irradiates a photosensitive drum 3 as an extremely small spot. While the semiconductor laser 1 emits the laser light, the condenser lens 2 is excited by the exciter 4 to put the projection point and the optical axis of the condenser lens 2 in relative translation motion, and consequently the extremely small spot makes a scan to the photosensitive drum 3 almost up to both end parts, thereby forming the desired image on the photosensitive drum 3. Consequently, the image can be formed extremely efficiently and various corrections are not necessary, so the constitution is simplified.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-144534

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)6月19日

G 02 B 26/10
G 03 G 15/04

1 0 5 Z
1 1 6

7635-2H
8607-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 走査露光装置

⑮ 特 願 平1-283395

⑯ 出 願 平1(1989)10月31日

⑰ 発 明 者 服 部 豊 愛知県名古屋市瑞穂区堀田通9丁目35番地 ブラザー工業株式会社内

⑱ 出 願 人 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 石川 泰男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

走査露光装置

2. 特許請求の範囲

所望の画像信号に基づいて、光源からの光を感光体上に走査露光してこの感光体上に所望の画像を形成する走査露光装置において、前記光源の照射光の光路上近傍に前記光源からの照射光を前記感光体上に収束露光させる集光レンズを配設し、前記集光レンズにこの集光レンズを走査方向に振動させる加振器を取付けたことを特徴とする走査露光装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は走査露光装置に係り、特に光源からの光を感光体上に走査露光してこの感光体上に所望の画像を形成する走査露光装置に関する。

〔従来の技術〕

従来から、感光体上に静電潜像パターンを形成する露光装置として、レーザ光により感光体上に所望の画像を形成する走査露光装置が多く用いられている。

このような走査露光装置においては、ポリゴンミラーあるいはガルバノミラーを一定速度で回転駆動させながら、このポリゴンミラーに、所望の画像信号に基づいて光源から光を照射し、この光を前記ポリゴンミラーにより偏向させ、感光体上に照射して走査露光させることにより、前記感光体上に所望の画像を形成するようにしていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、前記従来の走査露光装置においては、光源からの照射光をポリゴンミラー等により反射して感光体上に走査させるようにしているので、前記ポリゴンミラー等の反射率により、光源からの光量が感光体に至るまでに低下してしまい、感光体上に形成される画像の解像度等の低下を招き、効率よく画像を形成することができないという課題

BEST AVAILABLE COPY

題を有している。また、光源からの照射光の反射をポリゴンミラーで行なう場合、このポリゴンミラーの各鏡面の副走査方向への倒れにより、前記感光体上において各鏡面による走査位置が一致しなくなることがあるため、ポリゴンミラーからの反射光を結像させるレンズ系に面倒れ補正効果を持たせる必要があり、構造の複雑化を招いてしまうという課題を有している。

本発明は前記した点に鑑みてなされたもので、簡単な構成で、効率よく画像を形成することのできる走査露光装置を提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

前記目的を達成するため本発明に係る走査露光装置は、所望の画像信号に基づいて、光源からの光を感光体上に走査露光してこの感光体上に所望の画像を形成する走査露光装置において、前記光源の照射光の光路上近傍に前記光源からの照射光を前記感光体上に収束露光させる集光レンズを配設し、前記集光レンズにこの集光レンズを走査方

向に振動させる加振器を取付けたものである。

〔作用〕

本発明によれば、所望の画像信号に基づいて、光源から照射される光を集光レンズにより収束させるとともに、加振器により集光レンズを振動させることにより、微小スポットで感光体上を走査露光して感光体上に所望の画像を形成するものであり、従来のように、光を反射させる必要がないので、極めて効率よく画像を形成することができ、しかも、面倒れ補正等種々の補正が不要となるので、構成が簡単となり、容易に製造することができるものである。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図乃至第3図を参照して説明する。

第1図は本発明の一実施例を示したもので、光源としての半導体レーザ1の照射光の光路上近傍には、集光レンズ2が配設されており、この集光レンズ2の焦点位置には、感光体としての感光体ドラム3が配設されている。また、前記集光レン

— 3 —

ズ2には、加振器4が接続されており、この加振器4により、前記集光レンズ2を第1図中矢印方向に振動させるようになされている。

本実施例においては、所望の画像信号に基づいて、半導体レーザ1からレーザ光が発散され、この発散光は、集光レンズ2により収束光となり、感光体ドラム3上に微小スポットとして照射される。一方、前記半導体レーザ1からレーザ光を発散すると同時に、前記加振器4により、前記集光レンズ2が加振され、相対的に出射点と集光レンズ2の光軸が並進運動することにより、前記微小スポットが感光体ドラム3のほぼ両端部に至るまで走査露光され、前記感光体ドラム3上に所望の画像を形成するようになっている。

次に、本発明の動作について第2図を参照して解析する。初めに、集光レンズ2は、大きさ y の物体を大きさ y_a の像に拡大している。今、このレンズ2の焦点距離を f として、前側焦点位置から物体までの距離を x 、後側焦点位置から像までの距離を x_a とすると、ニュートンの公式である

— 5 —

— 4 —

次式が成立する。

$$x \cdot x_a = f^2 \quad \dots (1)$$

また、横倍率 β は、次式となる。

$$\beta = y_a / y = f / x \quad \dots (2)$$

今、光の回折効果が無視できる大きさ w の物体Aが集光レンズ2により、大きさ w_a の像Bとして結像している場合を考える。前記(1)、(2)式により、位置関係が表され、像Bの大きさ w_a は、横倍率 β だけ拡大された次式で表される。

$$w_a = w \cdot f / x \quad \dots (3)$$

また、集光レンズ2を光軸に対して垂直方向に y だけ振らせた場合、物体として大きさ w の発光体を考えれば、像面上を大きさ w_a のスポットが $y_a + y$ だけ走査されることになる。

一方、大きさ w が光の波長程度である発光体の場合、回折限界系の集光レンズ2を用いて、大きさ w_a のスポットに収束する状態は、光の強度分布をガウシアンと見れば、ビームパラメータ法で記述できる。

すなわち、出射および入射位置での波面半径を

— 6 —

それぞれ R 、 R_a 、同様に、ビーム半径を W 、 W_a 、間隔を Z 、波長を λ とすれば、次式で表される。

$$1/q = 1/R - i\lambda / (\pi W^2) \quad \dots (4)$$

$$q_a = q + Z \quad \dots (5)$$

また、(4) 式と同様に次式も得られる。

$$1/q_a = 1/R_a - i\lambda / (\pi W_a^2) \quad \dots (6)$$

ここで、 q 、 q_a は、それぞれ出射および入射位置での複素ビームパラメータと呼ばれるものである。例えば、発光体の出射点での波面半径 $R = \infty$ とすれば、集光レンズ 2 の入射側の複素ビームパラメータを q_1 、ビーム半径を w_1 、波面半径を R_1 とし、前記 (4)、(5)、(6) 式より、

$$1/q_0 = -i\lambda / (\pi w_1^2) \quad \dots (7)$$

$$q_1 = q_0 + (x + f) \quad \dots (8)$$

$$1/q_1 = 1/R_1 - i\lambda / (\pi w_1^2) \quad \dots (9)$$

$$R_1 = \{(x+f)^2 + (\pi w_1^2 / \lambda)^2\} / (x+f)$$

$$w_1 = \{(x+f)^2 + (\pi w_1^2 / \lambda)^2\} \lambda^2 / \pi^2 w_1^2$$

— 7 —

一方、

$$1/q_3 = 1/R_3 - i\lambda / (\pi w_a^2)$$

である。また、像面は、ビームウエスト位置 $R_3 = \infty$ にあるので、

$$x_a + f = a / (a^2 + b^2) \quad \dots (13)$$

したがって、

$$w_a = \sqrt{\lambda b / \{\pi (a^2 + b^2)\}} \quad \dots (14)$$

この大きさのスポットが像面上を走査されることになる。

したがって、本実施例においては、半導体レーザー 1 から照射される光を集光レンズ 2 により収束させるとともに、加振器 4 により集光レンズ 2 を振動させることにより、微小スポットで感光体ドラム 3 上を走査露光するようにしたので、従来のように、光を反射させる必要がなく、極めて効率よく画像を形成することができ、しかも、種々の補正が不要となるので、構成が簡単となり、容易に製造することが可能となる。

また、第 3 図は本発明の他の実施例を示したもので、3 つの半導体レーザー 1、1…を配設し、こ

が得られる。集光レンズ 2 を薄肉レンズとみて出射側の複素ビームパラメータを q_2 とすれば、

$$\begin{aligned} 1/q_2 &= 1/q_1 - 1/f \\ &= -(R_1 - f) / (R_1 f) - i\lambda / (\pi w_1^2) \end{aligned} \quad \dots (10)$$

$$\begin{aligned} q_2 &= 1 / \{-(R_1 - f) / (R_1 f) - i\lambda / (\pi w_1^2)\} \\ &= (-a + ib) / (a^2 + b^2) \end{aligned} \quad \dots (11)$$

$$a = (R_1 - f) / (R_1 f)$$

$$b = \lambda / (\pi w_1^2)$$

像面上の複素ビームパラメータを q_3 とし

$$\begin{aligned} q_3 &= q_2 + (x_a + f) \\ &= -a / (a^2 + b^2) + x_a + f + ib / (a^2 + b^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1/q_3 &= \{-a / (a^2 + b^2) + (x_a + f) - ib / (a^2 + b^2)\} / \\ &\quad \{[-a / (a^2 + b^2) + (x_a + f)]^2 + b^2 / (a^2 + b^2)\} \end{aligned}$$

— 8 —

れら各半導体レーザー 1 に対応する位置に、それぞれ集光レンズ 2、2…が配設されている。前記各集光レンズ 2 には、それぞれ加振器 4、4…が取り付けられており、前記各集光レンズ 2 を前記加振器 4 により振動させることにより、各半導体レーザー 1 および各集光レンズ 2 により、感光体ドラム 3 の走査方向に 3 等分した範囲の走査を行なうようになっている。

本実施例においては、所望の画像信号に基づいて、各半導体レーザー 1 から順次光を発散させ、各半導体レーザー 1 に対応する集光レンズ 2 により、前記発散光を収束させて感光体ドラム 3 のそれぞれの範囲の走査露光を行ない、所望の画像を形成するようになっている。

本実施例においても、前記実施例と同様に、簡単な構成で、極めて効率よく画像を形成することができる。なお、本実施例においては、前記集光レンズの画角は、設計上あまり大きくできず、また、レンズを振動させる必要上、そのイナーシャを小さく押える必要があることを考慮したもので

— 9 —

— 197 —

— 10 —

BEST AVAILABLE COPY

ある。

なお、本発明は前記各実施例に限定されるものではなく、例えば、光源として半導体レーザの他、指向性を有するLEDや絞りを通したハロゲンランプ等を用いてもよいし、また、加振器としてPZTの他、板ばねで支持したムービングコイル方式を適用してもよく、必要に応じて種々変更することができるものである。

(発明の効果)

以上述べたように本発明に係る走査露光装置は、光源から照射される光を集光レンズにより収束させるとともに、加振器により集光レンズを振動させることにより、微小スポットで感光体上を走査露光するようにしたので、極めて効率よく画像を形成することができ、しかも、種々の補正が不要となるので、構成が簡単となり、容易に製造することができる等の効果を奏する。

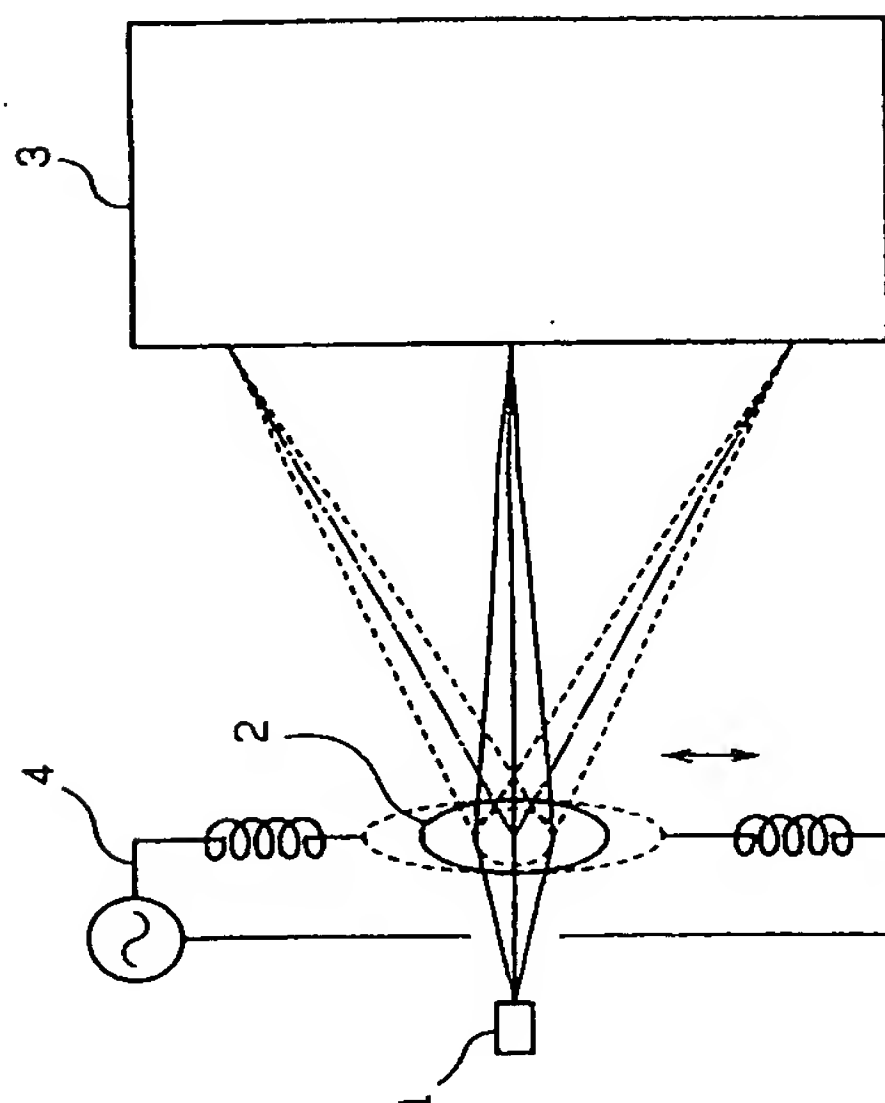
第2図は本発明の光学原理を示す説明図、第3図は本発明の他の実施例を示す概略構成図である。

- 1 … 半導体レーザ、
- 2 … 集光レンズ、
- 3 … 感光体ドラム、
- 4 … 加振器。

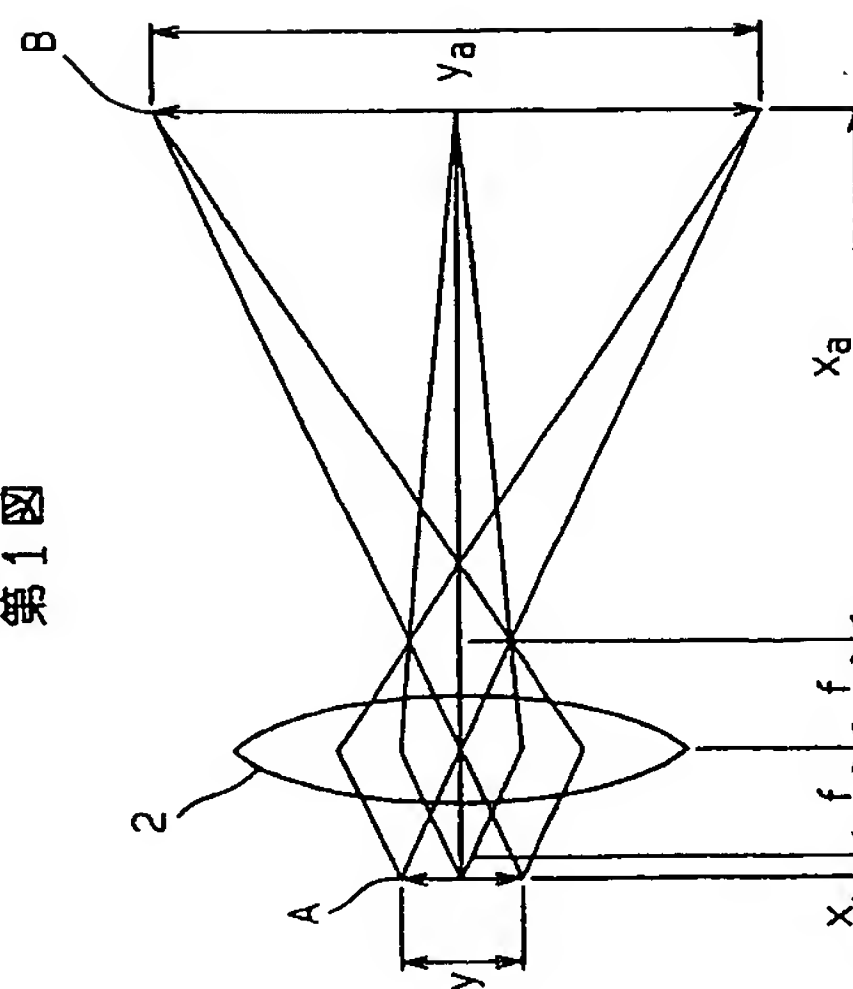
出願人代理人 石 川 泰 男

4. 図面の簡単な説明

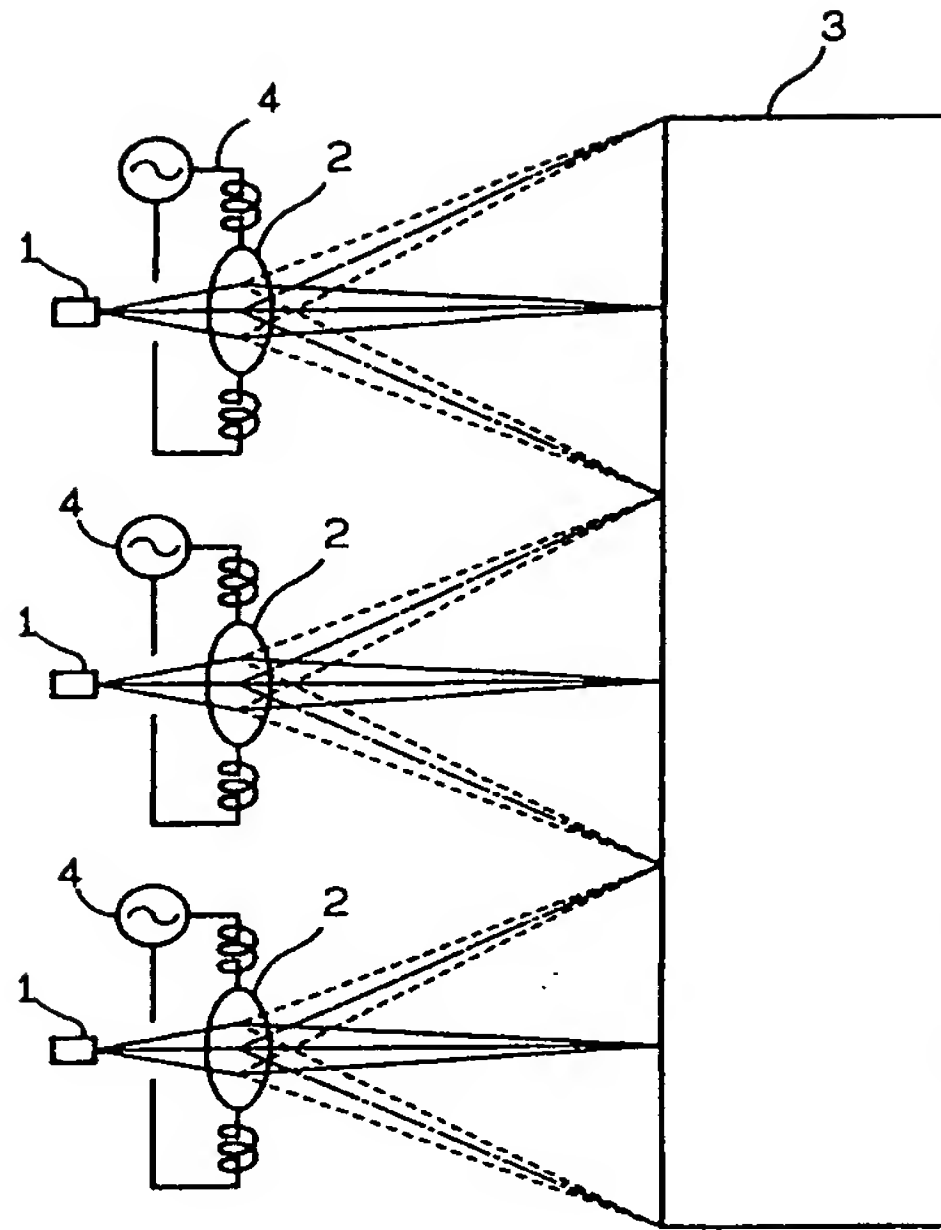
第1図は本発明の一実施例を示す概略構成図、



第1図



第2図



第3図